

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application: 2000年11月22日

COPY OF PAPER,
ORIGINALLY FILED

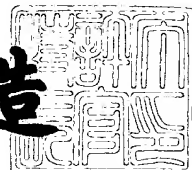
出願番号
Application Number: 特願2000-355215
[ST.10/C]: [JP2000-355215]

出願人
Applicant(s): 三洋電機株式会社

2002年 1月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3114778

【書類名】 特許願

【整理番号】 NAA1001059

【提出日】 平成12年11月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01P 1/23

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 梅本 卓史

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 山野 耕治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 前田 篤志

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098305

【弁理士】

【氏名又は名称】 福島 祥人

【電話番号】 06-6330-5625

【選任した代理人】

【識別番号】 100109438

【弁理士】

【氏名又は名称】 大月 伸介

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 032920

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0006012

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 静磁波素子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 静磁波を伝搬させる静磁波材料からなり、所定方向に沿って直流磁界が印加される磁性層と、

前記直流磁界の印加方向における前記磁性層の両端部側に設けられる第 1 および第 2 の強磁性層とを備えることを特徴とする静磁波素子。

【請求項 2】 前記第 1 および第 2 の強磁性層は、前記磁性層の主面の上に形成されることを特徴とする請求項 1 記載の静磁波素子。

【請求項 3】 前記第 1 および第 2 の強磁性層の対向する端部は、平行でないことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の静磁波素子。

【請求項 4】 前記第 1 および第 2 の強磁性層は、硬質磁性材料からなることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の静磁波素子。

【請求項 5】 前記磁性層は、互いに平行な第 1 および第 2 の端面を有し、前記静磁波素子は、前記第 1 および第 2 の端面間で静磁波を共振させる共振器であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の静磁波素子。

【請求項 6】 前記磁性層は、複数の磁性層を含み、前記複数の磁性層は、所定間隔を隔てて隣接する磁性層の対向する第 1 および第 2 の端面が平行になるように配置され、

前記第 1 および第 2 の強磁性層は、前記複数の磁性層の各々に設けられることを特徴とする請求項 5 記載の静磁波素子。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、静磁波を伝搬させる静磁波材料を用いた静磁波素子に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来技術】

近年、Y I G（イットリウム-鉄-ガーネット）膜を用いた静磁波素子につい

て種々の研究がなされている。例えば、高周波用フィルタ等に用いられる静磁波素子として、YIG膜を矩形に切断して対向する端面間で静磁波を共振させる直線端共振器 (Straight Edge Resonator: SER) 等が提案されている。

【0003】

図5は、従来の静磁波素子の一例である上記の直線端共振器の構成を示す概略斜視図である。

【0004】

図5に示すように、従来の静磁波素子では、導電体14上に誘電体基板16が配置され、誘電体基板16上にYIG膜12が配置され、YIG膜12上にGGG (ガドリニウム-ガリウム-ガーネット) 基板13が配置される。また、YIG膜12の両側の誘電体基板16上に、入力用電極11aおよび出力用電極11bが配置されている。YIG膜12およびGGG基板13は、矩形形状に加工され、YIG膜12の長手方向に沿った端面 (入力用電極11aおよび出力用電極11bと平行な端面) 間で静磁波を共振させ、直線端共振器が構成されている。

【0005】

上記の構成により、入力用電極11aに入力信号が入力されると、この入力信号に対応した高周波磁界が入力用電極11aから発生される。このとき、入力用電極11aおよび出力用電極11bに平行な方向に直流磁界Hが印加されており、入力用電極11aから発生される高周波磁界によりYIG膜12内に静磁波が誘起され、この静磁波がYIG膜12内を伝搬して長手方向に沿った端面間で共振する。この静磁波が出力用電極11bにより電気信号に変換され、出力信号として取り出される。このようにして、図5に示す静磁波素子は、共振周波数に対応した所定の高周波信号を通過させる高周波フィルタとして機能する。

【0006】

上記の従来の静磁波素子は、1.4mm×4mmと小型であり、簡略な構造によりYIG膜12の長手方向に沿った端面間における静磁波の共振を主モードとする共振器を構成することができる。しかしながら、この主モードの共振がYIG膜12の長手方向において対向する端面 (入力用電極11aおよび出力用電極11bと直交する方向に沿う端面) 間のモードの共振と干渉を起こし、共振特性

が双峰特性になることが指摘されている。

【0007】

上記の従来の静磁波素子の通過帯域幅を広げるために、2つの直線端共振器を結合させた静磁波素子も提案されている。図6は、2つの直線端共振器を結合させた従来の静磁波素子の構成を示す概略斜視図である。

【0008】

図6に示す静磁波素子は、GGG基板13と誘電体基板16との間に配置される2つのYIG膜12a、12bを備え、2つのYIG膜12a、12bの内側の対向する端面が間隔Sだけ離間して平行になるように配置される。この静磁波素子では、2つのYIG膜12a、12bがそれぞれ直線端共振器として機能するとともに、2つの直線端共振器が結合され、YIG膜12a、12bの間隔Sを変化させることにより結合の強さが変化する。

【0009】

図7は、図6に示す従来の静磁波素子の周波数特性を示す図である。例えば、間隔Sが約1mm以下の場合、図7に示すように、挿入損失は約15dBとなり、抑圧度は約25dBとなり、図5に示す静磁波素子より通過帯域幅を拡大することができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図6に示す従来の静磁波素子では、図5に示す従来の静磁波素子より通過帯域幅を拡大することはできるが、挿入損失が約15dBと大きくなり、挿入損失が大きくなり過ぎる。また、図6に示す従来の静磁波素子では、間隔Sを小さくすることにより、挿入損失をある程度改善することができるが、この場合、抑圧度が低下し、所望の高周波信号のみを通過させることができない。逆に、間隔Sを大きくすると、抑圧度をある程度改善することができるが、挿入損失が増大し、所望の高周波信号を損失なく通過させることができない。

【0011】

本発明の目的は、挿入損失を増大させることなく、抑圧度を増大させることができる静磁波素子を提供することである。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

本発明に係る静磁波素子は、静磁波を伝搬させる静磁波材料からなり、所定方向に沿って直流磁界が印加される磁性層と、直流磁界の印加方向における磁性層の両端部側に設けられる第1および第2の強磁性層とを備えるものである。

【 0 0 1 3 】

本発明に係る静磁波素子は、静磁波を伝搬させる静磁波材料からなる磁性層に所定方向に沿って直流磁界が印加され、直流磁界の印加方向における磁性層の両端部側に第1および第2の強磁性層が設けられる。したがって、第1および第2の強磁性層の磁気バイアス効果により直流磁界が均一化され、直流磁界による磁性層内の磁化がより均一に行われる。この結果、主モードの静磁波を磁性層内で効率よく伝搬させることができるとともに、他のモードの静磁波の伝搬を抑制して他のモードによる主モードへの干渉を低減することができるので、挿入損失を増大させることなく、抑圧度を増大させることができる。

【 0 0 1 4 】

第1および第2の強磁性層は、磁性層の主面の上に形成されることが好ましい。この場合、第1および第2の強磁性層と磁性層とを密着させることができるので、第1および第2の強磁性層による磁気バイアス効果を磁性層に効率よく作用させることができ、磁性層内における磁化の均一性をより改善することができる。

【 0 0 1 5 】

第1および第2の強磁性層の対向する端部は、平行でないことが好ましい。この場合、第1および第2の強磁性層の端部に沿った磁性層の部分が反射界面となり、第1および第2の強磁性層の対向する端部が平行でないため、磁性層の反射界面も平行でなくなり、第1および第2の強磁性層間の方向に磁性層内を伝搬する他のモードの静磁波が共振することなく反射される。したがって、第1および第2の強磁性層間の方向に磁性層内を伝搬する他のモードの静磁波の共振を抑制することができるので、他のモードによる主モードへの干渉を十分に低減することができ、抑圧度をより向上することができるとともに、挿入損失をより改善す

ることができる。

【0016】

第1および第2の強磁性層は、硬質磁性体からなることが好ましい。この場合、磁性層内の主モードの共振に寄与しないスピンの量を少なくすることができるので、第1および第2の強磁性層の磁気バイアス効果をより向上することができる、抑圧度をより向上することができるとともに、挿入損失をより改善することができる。

【0017】

磁性層は、互いに平行な第1および第2の端面を有し、静磁波素子は、第1および第2の端面間で静磁波を共振させる共振器であることが好ましい。

【0018】

この場合、第1および第2の端面間を伝搬する主モードの静磁波を第1および第2の端面間で効率よく共振させることができるとともに、他のモードの静磁波の共振を抑制して他のモードによる主モードへの干渉を低減することができるので、挿入損失を増大させることなく、抑圧度を増大させた共振器を実現することができる。

【0019】

磁性層は、複数の磁性層を含み、複数の磁性層は、所定間隔を隔てて隣接する磁性層の第1および第2の端部が平行になるように配置され、第1および第2の強磁性層は、複数の磁性層の各々に設けられることが好ましい。

【0020】

この場合、複数の磁性層の各々により共振器を構成し、複数の共振器を結合することができるので、通過帯域幅を拡大することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態による静磁波素子について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の一実施の形態による静磁波素子の構成を示す概略斜視図である。

【0022】

図1に示す静磁波素子は、入力用電極1a、出力用電極1b、2つのYIG（イットリウム-鉄-ガーネット）膜2a、2b、GGG（ガトリニウム-ガリウム-ガーネット）基板3、接地基板4および4つの強磁性層5a～5dを備える。

【0023】

図1に示すように、接地基板4の上にGGG基板3が配置され、GGG基板3の上にYIG膜2a、2bが配置され、YIG膜2a、2bの主面（GGG基板3側と反対側の主面）上でかつYIG膜2a、2bの長手方向の両端部側に強磁性層5a～5dがそれぞれ配置されている。また、YIG膜2aの上に入力用電極1aが配置され、YIG膜2bの上に出力用電極1bが配置され、YIG膜2a、2bには、磁界発生器（図2を参照）によりYIG膜2a、2bの長手方向に沿って直流磁界Hが印加されている。

【0024】

入力用電極1aおよび出力用電極1bは、導電性の良好な金属からなり、例えば、Al、Cu、Au、Ag等を用いることができ、その断面形状は、図示のような四角形状に特に限定されず、円形等の他の形状であってもよい。

【0025】

YIG膜2a、2bは、フェリ磁性体からなる磁性層であり、例えば、GGG基板3の表面に液相エピタキシャル成長させた磁性ガーネット単結晶膜である $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ 単結晶膜を用いることができる。なお、磁性層としては、この例に特に限定されず、静磁波を伝搬することができれば、他の静磁波材料を用いてもよい。

【0026】

YIG膜2a、2bは、本実施の形態では、例えば、その幅が2mm、その長さが5mm、その膜厚が $25\mu\text{m}$ の矩形形状を有し、YIG膜2a、2bの間の間隔Sが0.2mmとなりかつその長手方向に沿った各端面が互いに平行になるように配置されている。すなわち、各YIG膜2a、2bの長手方向に沿った各端面が互いに平行になるとともに、YIG膜2a、2bの内側の各端面も互いに平行になる。なお、この場合のGGG基板3の幅は4.2mmであり、その長さ

は 5 mm であり、その厚さは 4 0 0 μ m である。

【0027】

強磁性層 5 a ~ 5 d は、強磁性体からなり、本実施の形態では、例えば、C o P t からなり、その保持力は、約 1 6 0 k A / m (約 2 k O e) である。また、強磁性層 5 a ~ 5 d は、上記の例に特に限定されず、種々の強磁性体を用いることができるが、後述する磁気バイアス効果を高めるため、硬質磁性体からなることが好ましい。

【0028】

強磁性層 5 a ~ 5 d は、直流磁界 H の印加方向における Y I G 膜 2 a , 2 b の両端部側にそれぞれ配置される。なお、強磁性層 5 a ~ 5 d の配置は、図示の位置に特に限定されず、直流磁界 H の印加方向における Y I G 膜 2 a , 2 b の両端部側であれば、他の位置に配置してもよい。

【0029】

強磁性層 5 a ~ 5 d は、その厚さが 0 . 1 μ m であり、三角形状を有している。なお、強磁性層 5 a ~ 5 d の形状は、上記の例に特に限定されず、種々の形状を採用することができる。例えば、強磁性層 5 a ~ 5 d の形状としては、四角形、台形、四分の一円等の種々の形状を用いることができ、また、その膜厚をより厚くすることも可能であり、強磁性層の下部の Y I G 膜 2 a , 2 b を省略し、G G 基板 3 の上面から Y I G 基板 2 a , 2 b の上面までの全てを強磁性層により形成してもよい。

【0030】

但し、後述するように他のモードの静磁波を減衰させるため、強磁性層 5 a と強磁性層 5 c との対向する端部および強磁性層 5 b と強磁性層 5 d との対向する端部は、互いに平行でないことが好ましい。

【0031】

次に、上記のように構成された静磁波素子に直流磁界 H を印加する方法について説明する。図 2 は、図 1 に示す静磁波素子および磁界発生器の平面図である。

【0032】

図 2 に示すように、図 1 に示す静磁波素子の Y I G 膜 2 a , 2 b の長手方向の

両側に永久磁石 6 a, 6 b が配置され、永久磁石 6 a, 6 b は、永久磁石 6 a, 6 b から発生される磁束を環流させて閉回路を構成するためのヨーク 7 に固定されている。

【0033】

上記の構成により、図 2 中の矢印で示すように、永久磁石 6 a から発生した磁束は、YIG 膜 2 a, 2 b を通って永久磁石 6 b へ導かれ、ヨーク 7 内を環流し、YIG 膜 2 a, 2 b の長手方向に沿って直流磁界 H が印加される。なお、直流磁界 H を発生させる磁界発生器は、上記の永久磁石等に特に限定されず、電磁石等の他の磁界発生器を用いてもよい。

【0034】

次に、上記のように構成された静磁波素子の動作について説明する。まず、外部から入力信号が入力用電極 1 a に入力されると、この入力信号に対応した高周波磁界が入力用電極 1 a から発生される。このとき、YIG 膜 2 a の長手方向に沿って直流磁界 H が印加されており、入力用電極 1 a から発生された高周波磁界により YIG 膜 2 a 内に静磁表面波が誘起され、この静磁表面波が主モードとして YIG 膜 2 a の長手方向に平行な端面間で伝搬しながら反射されて共振する。

【0035】

このとき、強磁性層 5 a, 5 b の磁気バイアス効果により直流磁界 H が均一化され、直流磁界 H による YIG 膜 2 a 内の磁化がより均一に行われる。この結果、主モードの静磁波を YIG 膜 2 a 内で効率よく伝搬させることができる。

【0036】

また、永久磁石 6 a, 6 b が YIG 膜 2 a の長手方向に対して位置ずれした状態で配置され、直流磁界 H の印加方向が YIG 膜 2 a の長手方向からずれている場合でも、強磁性層 5 a, 5 b の磁気バイアス効果により直流磁界 H を強磁性層 5 b から強磁性層 5 a の方向すなわち YIG 膜 2 a の長手方向へ導くことができる。したがって、磁界発生器と静磁波素子との位置合わせマージンを大きくすることができ、製造工程がより容易となる。

【0037】

さらに、強磁性層 5 a, 5 b の対向する端部が平行でないため、この端部に沿

った Y I G 層 2 a の部分が反射界面となり、この反射界面により Y I G 膜 2 a の長手方向等に沿って伝搬する他のモードの静磁波が入射方向と異なる方向に反射され、共振することなく減衰される。したがって、Y I G 膜 2 a の長手方向等に沿って伝搬する他のモードの静磁波の共振を抑制することができるので、他のモードによる主モードへの干渉を十分に低減することができる。

【0038】

上記のようにして、Y I G 膜 2 a は、一つの直線端共振器として動作し、その長手方向に平行な端面間の主モードの静磁波のみを効率よく伝搬させ、これらの端面間で主モードの静磁波を効率よく共振させることができる。

【0039】

次に、Y I G 膜 2 a と Y I G 膜 2 b とは、その長手方向に平行な内側の端面が間隔 S を隔てて平行に配置されており、Y I G 膜 2 a, 2 b が共振器として結合され、Y I G 膜 2 a から Y I G 膜 2 b へ効率よく静磁波が伝搬される。

【0040】

ここで、Y I G 膜 2 b も、Y I G 膜 2 a と同様に、強磁性層 5 c, 5 d が設けられているので、上記と同様に、Y I G 膜 2 b も、一つの直線端共振器として動作し、その長手方向に平行な端面間の主モードの静磁波のみを効率よく伝搬させ、これらの端面間で主モードの静磁波を効率よく共振させることができる。

【0041】

このようにして、Y I G 膜 2 a, 2 b がそれぞれ共振器として動作するとともに、両共振器が低損失で結合し、両共振器の主モードの静磁波をより効率的に伝搬させることができる。Y I G 膜 2 b に伝搬された静磁波は、出力用電極 1 b により電気信号に変換され、出力信号として取り出される。

【0042】

次に、上記の静磁波素子の製造方法について説明する。図 3 は、図 1 に示す静磁波素子の製造方法を説明するための模式的断面図である。なお、図 3 の (e) は、図 3 の (a) ~ (d) に対して 90 度回転させた方向から見た図である。

【0043】

まず、G G G 基板 3 を準備し、G G G 基板 3 上に Y I G 膜 2 を液層エピタキシ

ャル成長法により形成した後、図 3 の (a) に示すように、Y I G 膜 2 の上にレジストを塗布し、所望のパターンを描画したマスクを用いてアライナ等の露光器により露光および現像を行い、所望のパターンを有するレジスト層 8 を形成する。

【0044】

次に、図 3 の (b) に示すように、レジスト層 8 が形成された Y I G 膜 2 の上に C o P t からなる強磁性層 5 を D C スパッタ法等により所定の膜厚になるように成膜する。

【0045】

次に、図 3 の (c) に示すように、レジスト層 8 を所定の剥離液を用いて除去し、強磁性層 5 を Y I G 膜 2 の長手方向の両端部に形成する。

【0046】

次に、図 3 の (d) に示すように、ダイシングソー装置を用いて、図中の矢印方向に回転するブレード 9 を Y I G 膜 2 の長手方向に沿って走査して溝を形成する。この結果、図 3 の (e) に示すように、2 つに分離された Y I G 膜 2 a, 2 b が G G G 基板 3 上に形成されるとともに、Y I G 膜 2 a の長手方向の両端部上に強磁性層 5 a, 5 c が形成され、Y I G 膜 2 b の長手方向の両端部上に強磁性層 5 b, 5 d が形成される。

【0047】

最後に、図 1 に示す入力用電極 1 a および出力用電極 1 b を Y I G 膜 2 a, 2 b および強磁性層 5 a ~ 5 d の上に形成し、図 1 に示す静磁波素子が作成される。なお、本発明の静磁波素子を製造する製造方法は、上記の例に特に限定されず、種々の変更が可能であり、例えば、ダイシングソー装置の代わりに、回転円板状ブレード等を用いた機械加工により同様の溝を形成してもよい。

【0048】

次に、上記の製造方法により作成した図 1 に示す静磁波素子の周波数特性について説明する。図 4 は、図 1 に示す静磁波素子の周波数特性を示す図である。なお、作成した静磁波素子の周波数特性の測定時に用いた直流磁界 H の磁場強度は、 2.4×10^4 A/m である。

【0049】

図4に示すように、図1に示す静磁波素子では、挿入損失が5.0dBと小さくなり、また、抑圧度は30dB以上となり、挿入損失を低下させることができるとともに、抑圧度を増大することができた。

【0050】

上記のように、本実施の形態では、YIG膜2a, bの両端側に形成された強磁性層5a~5dの磁気バイアス効果により、YIG膜2a, 2b内に主モードの共振に寄与しないスピンの量を低減することができ、YIG膜2a, 2b内における磁化の均一性を改善することができる。

【0051】

この結果、主モードの静磁波を効率的に伝搬させるとともに、他のモードの静磁波の伝搬を抑制することができるので、静磁波素子の抑圧度を向上することができる。挿入損失も低下させることができる。

【0052】

上記のように、本発明による静磁波素子は、挿入損失が小さくかつ抑圧度が大きい共振器として動作することができるので、種々のフィルタリング用途に好適に用いることができる。例えば、直接拡散方式、周波数ホッピング方式等のスペクトル拡散通信方式を用いた妨害波除去装置の高周波フィルタとして好適に用いることができ、無線LAN (Local Area Network)、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式の携帯電話等のいわゆるセルラー無線システム等に用いることができる。

【0053】

なお、上記の説明では、2つの直線端共振器を結合した共振器について説明したが、1つの共振器のみに本発明を適用してもよく、また、3個以上の共振器を結合して共振器を構成してもよい。また、本発明が適用される静磁波素子は、上記の直線端共振器に特に限定されず、他の構造を有する種々の静磁波素子に本発明を同様に適用することができる。

【0054】

また、上記の製造方法では、1本の溝により2つの直線端共振器を作成する例

を説明したが、複数の溝を形成し、複数の直線端共振器を作成してもよい。

【0055】

また、本実施の形態では、入力用電極と平行な方向に沿って直流磁界を印加して静磁表面波を用いたが、直流磁界の印加方向は、この例に特に限定されず、他の方向に沿って印加して静磁後進体積波または静磁前進体積波等を用いてもよい。また、印加する直流磁界の磁場強度も、上記の例に特に限定されず、種々の変更が可能である。

【0056】

また、YIG膜の長手方向の両端部にCu、Al等の導電体からなる2つの導電層を設けるとともに、2つの導電層が平行にならないように配置してもよい。この場合も、対向する端部が平行でない強磁性層と同様に、YIG膜の長手方向に沿って伝搬する他のモードの静磁波の共振を抑制することができるので、他のモードによる主モードへの干渉を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態による静磁波素子の構成を示す概略斜視図である。

【図2】

図1に示す静磁波素子および磁界発生器の平面図である。

【図3】

図1に示す静磁波素子の製造方法を説明するための模式的断面図である。

【図4】

図1に示す静磁波素子の周波数特性を示す図である。

【図5】

従来の静磁波素子の一例である直線端共振器の構成を示す概略斜視図である。

【図6】

2つの直線端共振器を結合させた従来の静磁波素子の構成を示す概略斜視図である。

【図7】

図6に示す従来の静磁波素子の周波数特性を示す図である。

【符号の説明】

1 a 入力用電極

1 b 出力用電極

2, 2 a, 2 b Y I G 膜

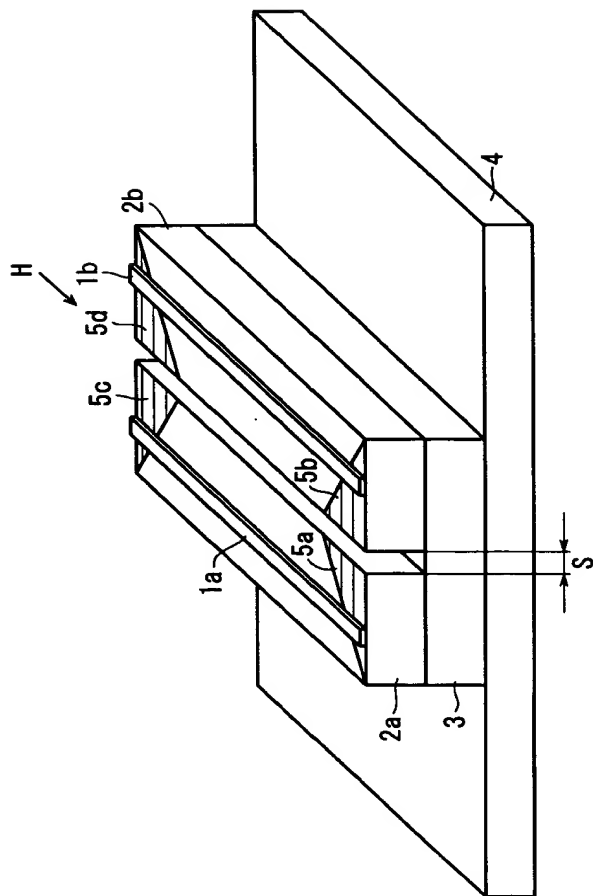
3 G G G 基板

4 接地基板

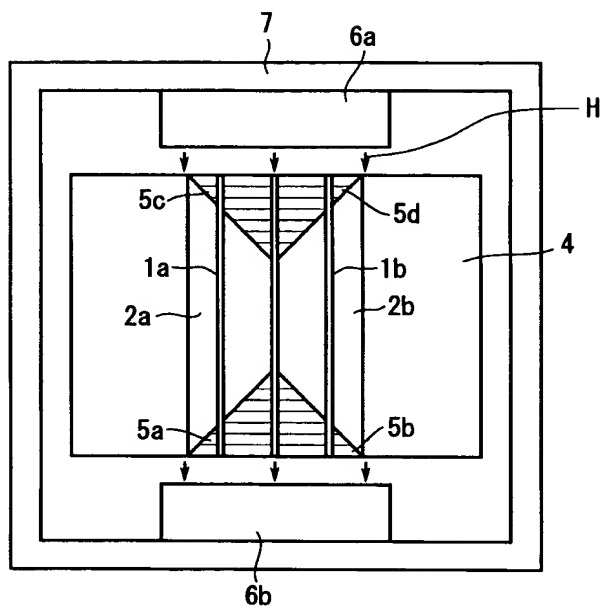
5, 5 a ~ 5 d 強磁性層

【書類名】 図面

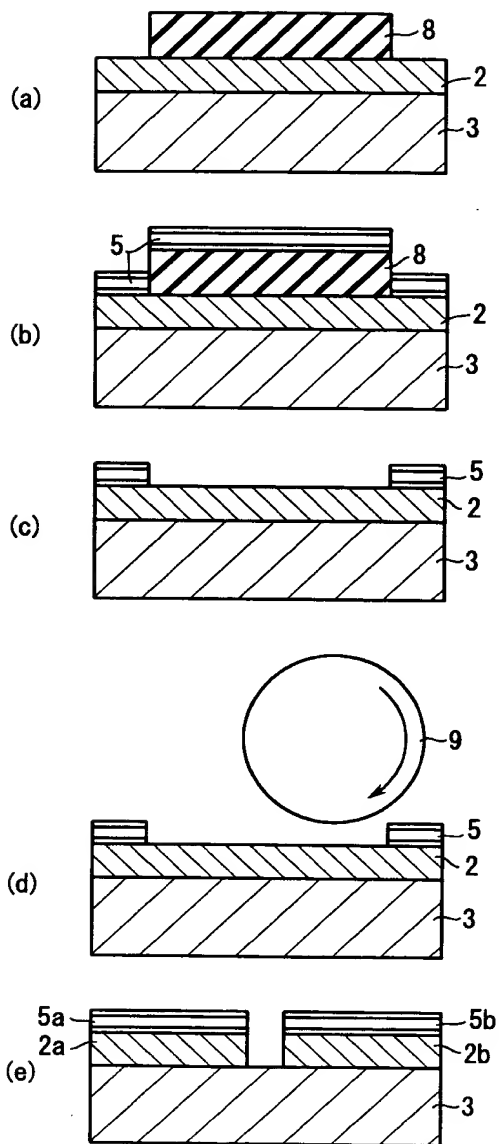
【図 1】



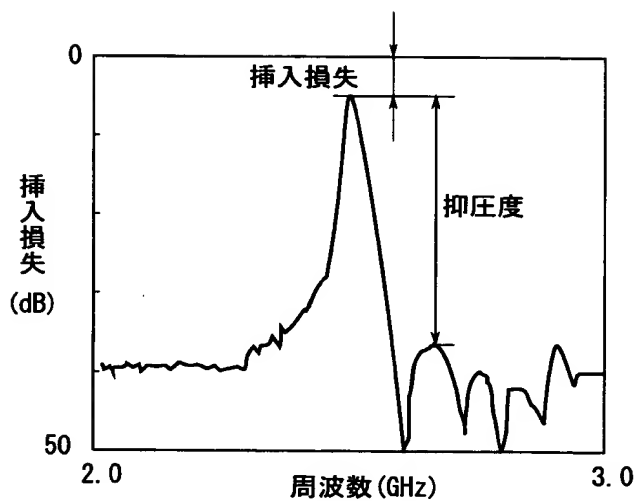
【図 2】



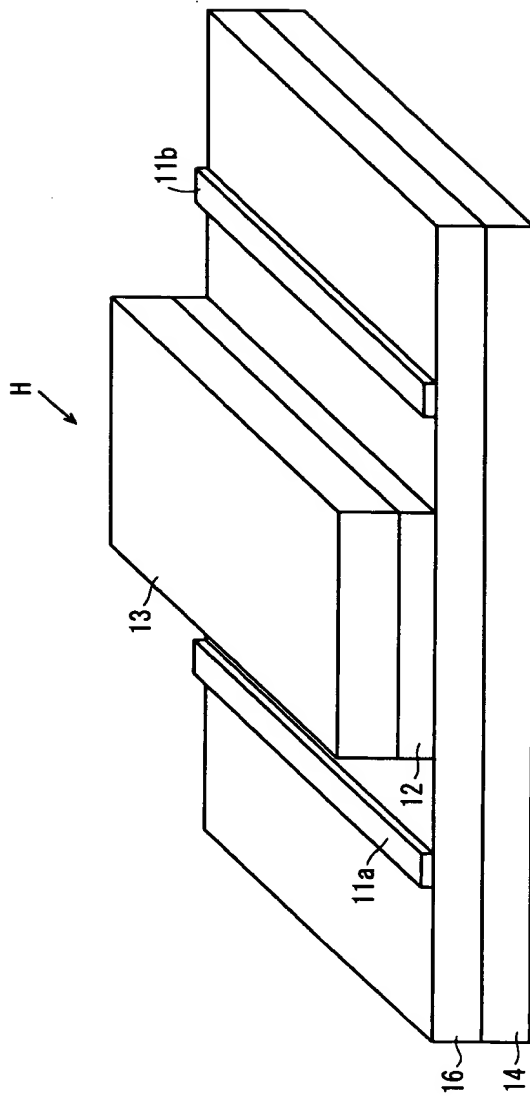
【図 3】



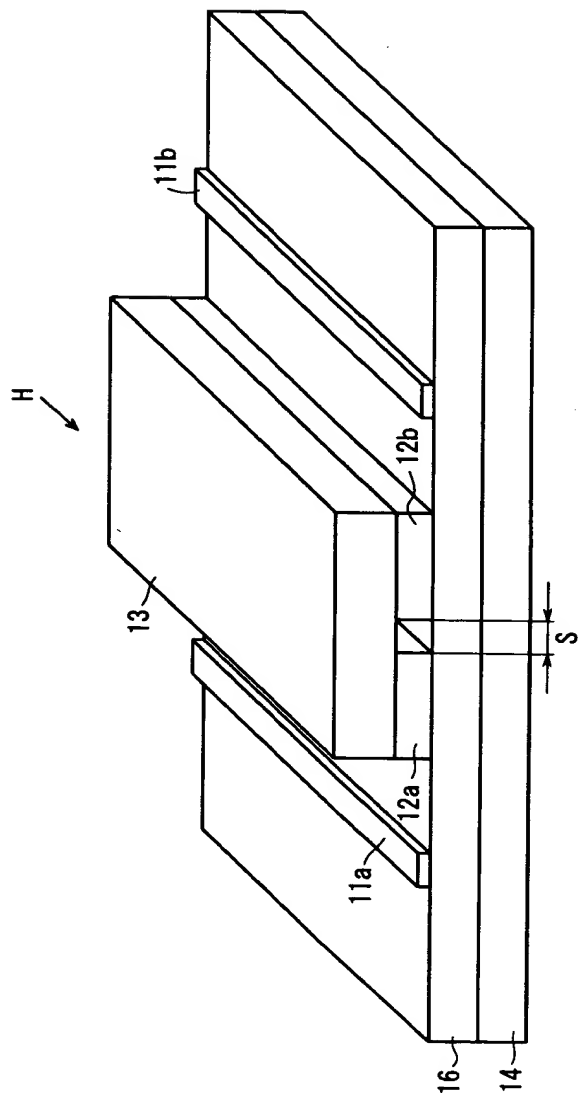
【図 4】



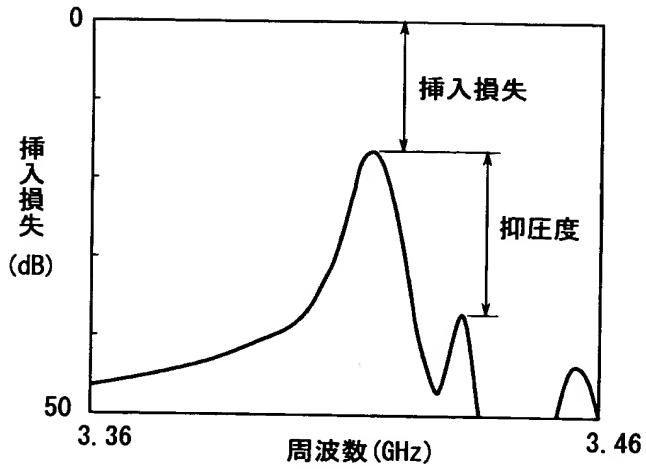
【図 5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 挿入損失を増大させることなく、抑圧度を増大させることができる静磁波素子を提供する。

【解決手段】 接地基板 4 上に G G G 基板 3 を配置し、G G G 基板 3 上に Y I G 膜 2 a, 2 b を配置し、Y I G 膜 2 a, 2 b の主面上でかつ Y I G 膜 2 a, 2 b の長手方向の両端部側に強磁性層 5 a ~ 5 d をそれぞれ配置し、Y I G 膜 2 a, 2 b の長手方向に沿って直流磁界 H を印加し、Y I G 膜 2 a の上に配置された入力用電極 1 a から入力信号を入力して Y I G 膜 2 a, 2 b 内に静磁波を伝搬させ、Y I G 膜 2 b の上に配置された出力用電極 1 b から出力信号を得る。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日	1993年10月20日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名	三洋電機株式会社